



10/539823

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 MAI 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - L. 1

cerfa  
N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • 11 / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE <u>20.12.02</u> LIEU <u>19</u> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <u>0216736</u> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <u>20 DEC. 2002</u>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Monsieur MAILLET Alain Cabinet LE GUEN MAILLET 5, place Newquay B.P. 70250 35802 DINARD CEDEX	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 8929P			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie <u>2056</u>	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date
		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date
		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Procédé de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SAGEM	
Prénoms			
Forme juridique		S.A.	
N° SIREN		[5 6 2 0 8 2 9 0 9]	
Code APE-NAF		[3 2 2 B]	
Domicile ou siège		27, rue Leblanc	
Rue			
Code postal et ville		[7 5 0 1 5] PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

BEST AVAILABLE COPY



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DELIVRANCE

page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <u>20.12.02</u> LIEU <u>99</u> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <u>0216736</u>		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 210502
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom		MAILLET	
Prénom		Alain	
Cabinet ou Société		Cabinet LE GUEN MAILLET	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	5, place Newquay B.P. 70250	
	Code postal et ville	[3][5][8][0][2] DINARD	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		02 99 46 55 19	
N° de télécopie (facultatif)		02 99 46 41 80	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) MAILLET Alain 923036		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne un procédé de détermination du caractère vivant d'un doigt par un capteur d'empreintes digitales. L'invention concerne également le capteur d'empreintes digitales permettant la mise en œuvre de ce procédé.

De manière générale, tout accès protégé devient accessible à une personne autorisée par un moyen qu'elle seule possède. Un des moyens de limiter un accès à une personne est de requérir l'empreinte d'un doigt de cette personne. L'image de l'empreinte digitale d'une personne est obtenue par un capteur d'empreintes digitales. Une fois l'image de l'empreinte obtenue par le capteur, elle est transmise à une unité de traitement d'image qui compare l'image obtenue avec une banque d'images d'empreintes de manière à vérifier que l'empreinte prise par le capteur est connue. La reconnaissance de l'empreinte par l'unité de traitement de l'image ouvre alors à la personne à laquelle correspond l'empreinte un accès à ce qu'elle recherche.

On a pu remarquer que bien que l'identification par empreintes digitales soit une méthode connue, elle pose encore des problèmes. En effet, nombreux sont les faussaires qui tentent de tromper les capteurs d'empreintes digitales avec des imitations. Les artifices notamment utilisés sont des faux doigts.

Pour déjouer ces faussaires, on a proposé plusieurs méthodes permettant de déterminer si l'élément porteur de l'empreinte digitale est vivant. Certaines méthodes utilisent des moyens optiques. C'est par exemple le cas du document US-A-5 719 950 qui décrit une méthode consistant à mesurer des paramètres biométriques tels que le taux d'oxygène dans le sang, la température de la peau, etc. Le document US-A-5 737 439 décrit un système de mesure optique permettant la détection du flux sanguin à l'aide de deux longueurs d'onde différentes. D'autres méthodes consistent à réaliser des mesures électriques. C'est le cas du document JP-A-11197135 qui décrit la mesure des variations de capacité entre deux électrodes ou du document US-A-5 953 441 qui décrit un dispositif permettant de mesurer l'impédance complexe du doigt et de la comparer à des courbes de référence fonctions de la fréquence.

On a remarqué au travers des méthodes déjà connues que la mesure de l'impédance du doigt est une des méthodes les mieux adaptées à la vérification du caractère vivant d'un doigt. La technique consiste à mesurer entre deux électrodes une impédance  $Z$  et à comparer la valeur obtenue par cette mesure à un intervalle de valeurs considérées comme acceptables. La technique est encore parfois trompée par des imitations et les erreurs de discrimination restent nombreuses.

**BEST AVAILABLE COPY**

Le but de l'invention est donc de proposer une méthode de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale par un capteur d'empreintes digitales

5 A cet effet, l'invention concerne un procédé de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser, d'une part, au moins une mesure électrique et, d'autre part, une image de ladite empreinte digitale, puis à valider ladite ou chaque mesure électrique en la comparant à un intervalle de valeurs de mesures électriques défini par une relation préétablie liant ledit intervalle à des caractéristiques de ladite image.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite mesure électrique est une mesure d'impédance.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit procédé consiste à lier lesdites caractéristiques de l'image de l'empreinte et ledit intervalle de valeurs acceptables en regroupant lesdites caractéristiques de l'image sous forme d'une note,  
15 ladite note correspondant à un intervalle de valeurs de mesures électriques prédéfinies.

L'invention concerne également un capteur d'empreintes digitales permettant la détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale. Le capteur se caractérise en ce qu'il comporte des moyens prévus pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

20 Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus ainsi que d'autres apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

La Fig. 1 représente un capteur d'empreintes digitales selon l'invention recouvert d'un élément porteur d'empreinte ;

La Fig. 2a représente un élément porteur d'empreinte dont l'empreinte est humide ;

La Fig. 2b représente un élément porteur d'empreinte dont l'empreinte est sèche ;

30 La Fig. 3a représente l'image prise par le capteur d'empreintes digitales selon l'invention d'une empreinte humide ;

La Fig. 3b représente l'image prise par le capteur d'empreintes digitales selon l'invention d'une empreinte sèche ;

Dans le procédé selon l'invention, la détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale est réalisée par des mesures électriques sur celui-ci. Ces mesures consistent de préférence en des mesures d'impédance. La mesure de l'impédance  $Z$  est effectuée, comme cela est représenté à la Fig. 1, par un capteur d'empreintes digitales 1 placé en contact avec l'élément porteur de l'empreinte, ici représenté par un doigt D. Un système optique SO est placé à la base du capteur 1 de manière à réaliser une image de l'empreinte du doigt D. Le capteur d'empreintes digitales 1 selon l'invention comporte une plaque 10 de matière transparente, par exemple du verre ou de la matière plastique transparent, rendant optiquement possible la prise de l'empreinte du doigt D. Sur la surface 11 de cette plaque 10, sont disposées des électrodes  $E_i$  et  $E_j$  entre lesquelles est mesurée une impédance  $Z_{ij}$ . La mesure de l'impédance  $Z_{ij}$  entre les électrodes  $E_i$ ,  $E_j$  est rendue possible grâce à des connexions 20 conductrices et transparentes. Ces connexions 20 placées également en contact avec la plaque 10 doivent nécessairement être conductrices et transparentes de manière à permettre au capteur 1 d'assurer à la fois sa fonction de capteur d'image et sa fonction de vérificateur du caractère vivant du doigt. La transparence des connexions 20 est obtenue de préférence par un dépôt sous vide d'une très fine couche de matériau, de préférence de l'ITO (Indium tin Oxide), d'épaisseur inférieure à un micromètre. L'ensemble de la surface du capteur 1 à l'exception des électrodes  $E_i$ ,  $E_j$  est recouvert par une couche d'un matériau isolant 30 permettant de n'offrir au contact du doigt D que les électrodes  $E_i$ ,  $E_j$ .

Dans le procédé selon l'invention, on procède, d'une part, à la mesure de l'impédance  $Z_{ij}$  du doigt D entre deux électrodes  $E_i$ ,  $E_j$  et, d'autre part, à la réalisation à l'aide du système optique SO de l'image  $I_e$  de l'empreinte de ce doigt D. La mesure de l'impédance  $Z_{ij}$  permet de vérifier le caractère vivant du doigt en comparant la valeur de l'impédance  $Z_{ij}$  mesurée avec un intervalle  $I_v$  de valeurs jugées acceptables pour un doigt vivant. Cet intervalle de valeur doit être défini avec précision afin d'accepter tous les doigts vivants, même ceux présentant des caractéristiques hors gabarit, mais de rejeter les faux doigts présentant des caractéristiques proches des doigts vivants. Cet intervalle  $I_v$  de valeurs acceptables est défini dans l'invention pour chacun des doigts D présents sur le capteur 1 en fonction des caractéristiques de l'image  $I_e$  de l'empreinte.

**BEST AVAILABLE COPY**

On a représenté aux Figs. 2a, 2b, 3a, 3b un doigt D et l'image Ie de son empreinte. Sur ces Figs., on remarque que l'empreinte du doigt D possède un relief formé de vallées V et de ridges R. Sur l'image Ie de l'empreinte, les vallées V apparaissent en noir et les ridges R en blanc. Chaque doigt D, à un moment t donné, donne une image Ie unique possédant des caractéristiques particulières. Ces caractéristiques sont par exemple le contraste, le niveau de gris moyen des images, la largeur de ridges R, le niveau de gris moyen des ridges, etc. Les caractéristiques de l'image Ie sont dues à des caractéristiques du doigt D, comme par exemple l'humidité. Dans la pratique, les différentes caractéristiques de l'image Ie sont rassemblées sous la forme d'une note, par exemple comprise entre 0 et 1. Donc, à une image Ie d'une empreinte donnée correspond une note donnée.

On a représenté à titre d'exemple à la Fig. 2a, un doigt Dh humide. L'image Ieh de l'empreinte de ce doigt Dh humide présente des caractéristiques particulières. On remarque par exemple à la Fig. 3a qu'un doigt Dh humide fait jouer le contraste de l'image Ieh de l'empreinte. A l'inverse, on remarque sur les Figs. 2b et 3b qu'un doigt Ds sec donne une image Ies de l'empreinte de ce doigt Ds peu contrastée. On notera que l'humidité du doigt D n'est pas la seule caractéristique du doigt D à jouer sur les caractéristiques de l'image Ie. De manière générale, plusieurs caractéristiques du doigt D influent sur plusieurs caractéristiques de l'image Ie de l'empreinte.

Dans le procédé selon l'invention, on utilise plusieurs des caractéristiques de l'image Ie de l'empreinte du doigt D pour déterminer la note correspondant à l'image Ie de l'empreinte. Chaque note comprise entre 0 et 1 est associée à un intervalle Iv de valeur d'impédance prédéfini. Ainsi, à partir de l'image Ie de l'empreinte du doigt D, on détermine une note correspondant à un intervalle Iv de valeurs possibles pour le doigt D à ce moment t donné. On compare ensuite la valeur d'impédance Zij trouvée par la mesure entre deux électrodes avec cet intervalle Iv de valeurs acceptables et on vérifie que la valeur d'impédance Zij mesurée appartient à l'intervalle Iv ainsi défini. Si la valeur d'impédance Zij mesurée appartient à l'intervalle Iv, on admettra alors que le doigt D est vivant, sinon le doigt D sera rejeté par le capteur 1.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre parallèlement à d'autres méthodes de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale, comme par exemple une méthode consistant à vérifier la corrélation entre l'impédance mesurée et la surface des électrodes de mesure.



On a représenté aux Figs. 2a, 2b, 3a, 3b un doigt D et l'image Ie de son empreinte. Sur ces Figs., on remarque que l'empreinte du doigt D possède un relief formé de creux aussi appelés vallées V et de bosses aussi appelées arêtes R (ridges en terminologie anglaise). Sur l'image Ie de l'empreinte, les vallées V apparaissent en noir et les arêtes R en blanc. Chaque doigt D, à un moment t donné, donne une image Ie unique possédant des caractéristiques particulières. Ces caractéristiques sont par exemple le contraste, le niveau de gris moyen des images, la largeur des arêtes R, le niveau de gris moyen des arêtes, etc. Les caractéristiques de l'image Ie sont dues à des caractéristiques du doigt D, comme par exemple l'humidité. Dans la pratique, les différentes caractéristiques de l'image Ie sont rassemblées sous la forme d'une note, par exemple comprise entre 0 et 1. Donc, à une image Ie d'une empreinte donnée correspond une note donnée.

On a représenté à titre d'exemple à la Fig. 2a, un doigt Dh humide. L'image Ieh de l'empreinte de ce doigt Dh humide présente des caractéristiques particulières. On remarque par exemple à la Fig. 3a qu'un doigt Dh humide fait jouer le contraste de l'image Ieh de l'empreinte. À l'inverse, on remarque sur les Figs. 2b et 3b qu'un doigt Ds sec donne une image Ies de l'empreinte de ce doigt Ds peu contrastée. On notera que l'humidité du doigt D n'est pas la seule caractéristique du doigt D à jouer sur les caractéristiques de l'image Ie. De manière générale, plusieurs caractéristiques du doigt D influent sur plusieurs caractéristiques de l'image Ie de l'empreinte.

Dans le procédé selon l'invention, on utilise plusieurs des caractéristiques de l'image Ie de l'empreinte du doigt D pour déterminer la note correspondant à l'image Ie de l'empreinte. Chaque note comprise entre 0 et 1 est associée à un intervalle Iv de valeur d'impédance prédéfini. Ainsi, à partir de l'image Ie de l'empreinte du doigt D, on détermine une note correspondant à un intervalle Iv de valeurs possibles pour le doigt D à ce moment t donné. On compare ensuite la valeur d'impédance Zij trouvée par la mesure entre deux électrodes avec cet intervalle Iv de valeurs acceptables et on vérifie que la valeur d'impédance Zij mesurée appartient à l'intervalle Iv ainsi défini. Si la valeur d'impédance Zij mesurée appartient à l'intervalle Iv, on admettra alors que le doigt D est vivant, sinon le doigt D sera rejeté par le capteur 1.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre parallèlement à d'autres méthodes de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale, comme par exemple une méthode consistant à vérifier la corrélation entre l'impédance mesurée et la surface des électrodes de mesure.

## REVENDICATIONS

1) Procédé de détermination du caractère vivant d'un élément (D) porteur d'une empreinte digitale, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser, d'une part, au moins une  
5 mesure électrique ( $Z_{ij}$ ) et, d'autre part, une image ( $I_e$ ) de ladite empreinte digitale, puis à valider ladite ou chaque mesure électrique ( $Z_{ij}$ ) en la comparant à un intervalle ( $I_v$ ) de valeurs de mesures électriques défini par une relation préétablie liant ledit intervalle ( $I_v$ ) à des caractéristiques de ladite image ( $I_e$ ).

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite mesure  
10 électrique est une mesure d'impédance.

3) Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à lier  
lesdites caractéristiques de l'image ( $I_e$ ) de l'empreinte et ledit intervalle ( $I_v$ ) de valeurs acceptables en regroupant lesdites caractéristiques de l'image ( $I_e$ ) sous forme d'une note, ladite note correspondant à un intervalle ( $I_v$ ) de valeurs de mesures  
15 électriques prédéfinies.

4) Capteur d'empreintes digitales (1) permettant la détermination du caractère vivant d'un élément (D) porteur d'une empreinte digitale, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens mettant en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

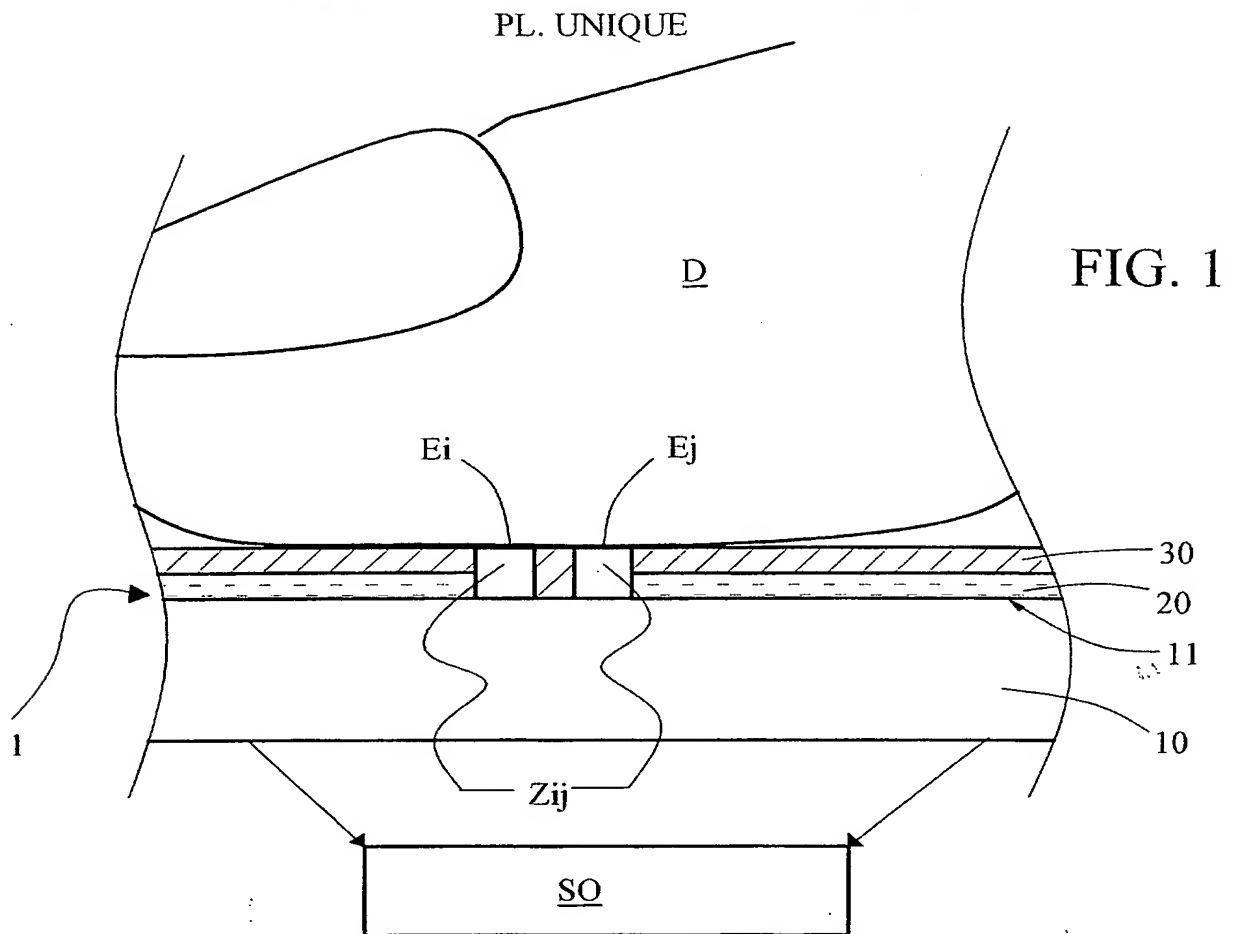


FIG. 1

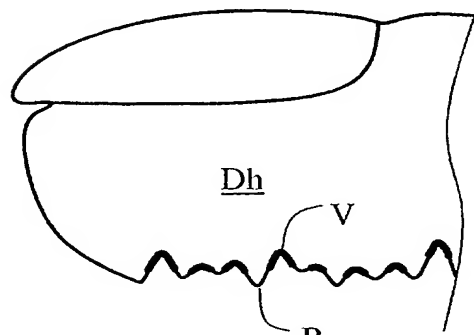


FIG. 2a

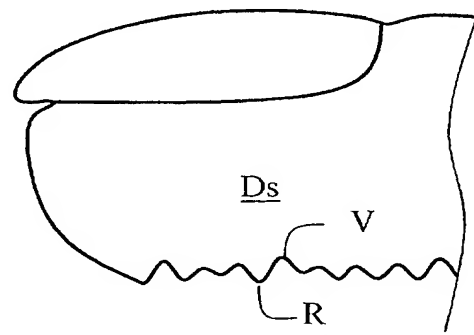


FIG. 2b

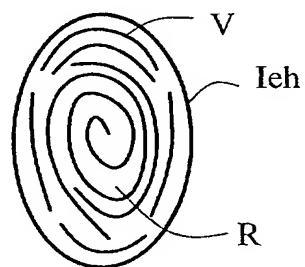


FIG. 3a

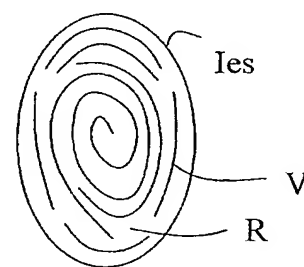


FIG. 3b

reçue le 30/01/03



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UNITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



### DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ... / 1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 C W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)		8929P
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0216786
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Procédé de détermination du caractère vivant d'un élément porteur d'une empreinte digitale		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  SAGEM S.A. 27, rue Leblanc 75015 PARIS		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	FONDEUR
	Prénoms	Jean-Christophe
Adresse	Rue	5, rue Voltaire
	Code postal et ville	92300 LEVALLOIS-PERRET
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	LAMBERT
	Prénoms	Laurent
Adresse	Rue	27, rue Leblanc
	Code postal et ville	75015 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  MAILLET Alain 923036		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

BEST AVAILABLE COPY